

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH KECEPATAN TERHADAP LAJU KEAUSAN**  
**MATERIAL *STAINLESS STEEL SCS-13* DAN *DUPLEX***



Tugas Akhir Ini Disusun Guna Memperoleh Gelar Sarjana S-1  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

**ERI TRIYANTO**  
**D 200 000 195**  
**00.6.106.03030.50.195**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
2007

## **HALAMAN PERSETUJUAN**

Telah diterima dan disetujui pembimbing untuk diajukan kepada Dewan  
Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas  
Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh

Nama : Eri Triyanto  
NIM : D 200 000 195  
NIRM : 00.6.106.03030.50.195

Hari : Kamis  
Tanggal : 15 Februari 2007

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT.)

(Ir. Bibit Sugito, MT.)

## **HALAMAN PENGESAHAN**

Diterima dan dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir

Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh

Nama : Eri Triyanto  
NIM : D 200 000 195  
NIRM : 00.6.106.03030.50.195  
Hari : Senin  
Tanggal : 19 Februari 2007

Dewan Penguji :

1. Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT. ( )
2. Ir. Bibit Sugito, MT. ( )
3. Ir. Masyrukan, MT. ( )

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Ketua Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

(Ir. H. Sri Widodo, MT.)

(Marwan Effendy, ST., MT.)

## LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
0638 / A.3-11/FT/TA/ VI / 2006. 21 Juni 2006.  
Nomor ..... Tanggal .....

dengan ini :

Nama : Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT.  
Pangkat/Jabatan : Penata Tingkat I / Lektor.  
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing I~~  
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : ERI TRIYANTO.  
Nomor Induk : D 200 000 195.  
NIRM : -  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir  
Judul/Topik : PENELITIAN ALAT UJI KEAUSAN.  
Rincian Soal/Tugas : KETAHANAN AUS MATERIAL ( STAINLESS STEEL SCS - 13 DAN  
DUPLEX ) TERHADAP KECEPATAN.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.  
25 Juni 2006.

Surakarta, .....

Pembimbing

Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT.

Cc. : Ir. Bibit Sugito, MT.  
Pembina / Lektor.

### Keterangan :

- 1) Cetak untuk soal
1. Warna biru untuk Ekstir
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna merah untuk Pembimbing II
4. Warna putih untuk mahasiswa

## **MOTTO**

*Hanya alasan belaka yang seringkali kita katakan  
bahwa suatu hal tidaklah mungkin terjadi  
(Francois de La Rochefoucauld)*

*Ingatlah bahwa masalah yang kita hadapi  
tidaklah sebesar kekuatan yang kita miliki*

## PERSEMBAHAN

*Persembahan terindah, dengan rasa syukur kepada Allah SWT. karya sederhana nan berarti ini aku dedikasikan sepenuh hati dan kupersembahkan kepada orang-orang terdekat dihatiku, teruntuk:*

- ✓ Bapak dan ibu sebagai rasa terima kasih yang mendalam dan hormatku atas segala doa, kasih sayang, dan pengorbananmu.
- ✓ Saudara-saudaraku tercinta (Mbak Efi - Mas Udin, Mas Eris, Esti – Novi, Erwin, dan Erli), dan keponakan (Ina dan Nayla) yang memberi warna pada kanvas hidupku.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur Alhamdiuillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan hidayah dan inayah-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Salawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW. beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya yang telah berjuang untuk syiar Islam, sehingga penulis dapat melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Berbagai hambatan dan kendala menyertai dalam penulisan ini, namun dengan bantuan dan doa dari berbagai pihak segala kesulitan tersebut dapat diselesaikan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis sampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Ir. H. Sri Widodo, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Marwan Effendy, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Muh. Alfatih H., ST., MT., Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta dan Pembimbing Akademik yang telah membantu dan membimbing penulis selama menggeluti proses perkuliahan.

4. Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT., selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah mencurahkan waktu dan pikiran dalam memberikan arahan, petunjuk, serta bimbingan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Bibit Sugito, MT., selaku Dosen Pembimbing Pendamping, yang juga telah mencurahkan waktu dan pikiran dalam memberikan arahan, petunjuk, serta bimbingan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Segenap Staff Dosen Pengajar dan Tata Usaha Teknik Mesin yang tanpa lelah memberikan ilmu dan bantuannya.
7. Bapak dan ibu tercinta yang tiada hentinya memberikan doa, cinta, dan kasih sayang yang tulus. Terima kasih atas segala dukungan, baik moral, spiritual, maupun materi.
8. Saudara-saudara (Mbak Efi – Mas Udin, Mas Eris, Esti – Novi, Erwin, dan, Erli), keponakan (Ina dan Nayla), dan keluarga besarku yang telah memberikan dorongan semangat.
9. Teman-teman seperjuangan, Ali Nur Hidayat untuk keyakinanmu yang tiada lelah mengingatkanku, Permit terima kasih atas kerjasamanya dan teman-teman Angkatan 2000 Teknik Mesin.
10. Pendukungku Hendra Tri Ratna S. P., M. Ragil E. dan Dhamas Faisal H. untuk fasilitasnya, Netty S. S. untuk semuanya, serta lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu ”thank you all”
11. MALIMPA tempat bernaungku dalam rimba petualangan. Terima kasih untuk ilmu, tantangan, kesempatan, dan goresan warna kehidupan. Tanpa kalian takkan kuketahui kerasnya hidup.



12. “Blacky” yang tiada pernah mengeluh saat kubutuhkan.

Tiadalah manusia sempurna yang luput dari kesalahan dan kekurangan, maka penulis mengharapkan adanya masukan serta saran yang membangaun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya Almamater Teknik Mesin Fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Kudus, 05 Februari 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR DIAGRAM.....	xvi
ABSTRAKSI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6

2.2. Dasar Teori.....	6
2.3. Baja.....	7
2.3.1. Klasifikasi Baja.....	8
2.3.2. Spesifikasi Baja Karbon.....	9
2.3.3. Spesifikasi Baja Paduan.....	10
2.3.4. Baja Paduan Khusus.....	11
2.4. Tinjauan Khusus Baja Tahan Karat.....	12
2.5. <i>Stainless Steel SCS-13</i> .....	13
2.6. <i>Duplex</i> .....	14
2.7. Unsur-unsur Paduan.....	15

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian.....	18
3.2. Alat Uji dan Material.....	19
3.3. Pelaksanaan Pengujian.....	22
3.3.1. Pengujian Komposisi Kimia.....	22
3.4.1. Pengujian Keausan.....	23

### BAB IV DATA HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Hasil Pengujian.....	25
4.1.1. Pengujian Komposisi Kimia.....	25
4.1.2. Pengujian Keausan.....	27
4.2. Pembahasan Data Hasil Pengujian.....	29
4.2.1. Pembahasan Pengujian Komposisi Kimia.....	29
4.2.2. Pembahasan Pengujian Keausan.....	30

## BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan.....	36
5.1.1. Pengujian Komposisi Kimia.....	36
5.1.2. Pengujian Keausan.....	36
5.2. Saran.....	37

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Alat Uji Keausan.....	19
Gambar 3.2. Alat Bantu.....	20
Gambar 3.3. Spesimen.....	21
Gambar 3.4. Mesin FSQ ( <i>Foundry Speqtrofos</i> ).....	23
Gambar 3.5. Pengujian Keausan.....	23

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Paduan Unsur Kimia <i>Stainless Steel SCS-13</i> .....	14
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Komposisi Kimia <i>Stainless Steel SCS-13</i> .....	25
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Komposisi Kimia <i>Duplex</i> .....	26
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Dengan Penggunaan Amplas Besi No. 180 Spesimen <i>Stainless Steel SCS-13</i> .....	27
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Dengan Penggunaan Amplas Besi No. 150 Spesimen <i>Stainless Steel SCS-13</i> .....	28
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Dengan Penggunaan Amplas Besi No. 120 Spesimen <i>Stainless Steel SCS-13</i> .....	28
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Dengan Penggunaan Amplas Besi No. 180 Spesimen <i>Duplex</i> .....	28
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Dengan Penggunaan Amplas Besi No. 150 Spesimen <i>Duplex</i> .....	29
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Dengan Penggunaan Amplas Besi No. 120 Spesimen <i>Duplex</i> .....	29
Tabel 4.9 Laju Keausan Spesimen <i>Stainless Steel SCS-13</i> Dengan Penggunaan Amplas Besi No. 180.....	32
Tabel 4.10 Laju Keausan Spesimen <i>Stainless Steel SCS-13</i> Dengan Penggunaan Amplas Besi No. 150.....	32
Tabel 4.11 Laju Keausan Spesimen <i>Stainless Steel SCS-13</i> Dengan Penggunaan Amplas Besi No. 120.....	32

Tabel 4.12 Laju Keausan Spesimen *Duplex* Dengan Penggunaan Amplas

Besi No. 180..... 33

Tabel 4.13 Laju Keausan Spesimen *Duplex* Dengan Penggunaan Amplas

Besi No. 150..... 33

Tabel 4.14 Laju Keausan Spesimen *Duplex* Dengan Penggunaan Amplas

Besi No. 120..... 33

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4.1. Grafik Harga Keausan (amplas no. 180).....	34
Diagram 4.2. Grafik Harga Keausan (amplas no. 150).....	34
Diagram 4.3. Grafik Harga Keausan (amplas no. 120).....	35
Diagram 4.4. Grafik Hubungan Laju Keausan Dengan Kecepatan Putar (amplas no. 180 spesimen <i>Stainless Steel SCS-13</i> ).....	35



## ABSTRAKSI

*Tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui sejauh mana kualitas material dalam ketahanan ausnya terhadap kecepatan, sehingga dapat dijadikan suatu wacana dan pertimbangan baik bagi penulis maupun masyarakat umum. Namun secara khusus penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ketahanan material terhadap keausan.*

*Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu pengujian komposisi kimia dan pengujian keausan. Pengujian komposisi kimia menggunakan alat Spectrometer, sedangkan untuk pengujian keausan menggunakan alat uji keausan. Pada pengujian keausan ini dilakukan lima kali pengujian dengan variasi kecepatan putar yang dilakukan selama 60 detik sekali proses pengujian untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya terhadap keausan material tersebut.,*

*Dari pengujian kimia terdapat kandungan unsur utama pada material Stainless Steel SCS-13, yaitu besi (Fe) 69,8 %, khromium (Cr) 18 %, dan nikel (Ni) 8,79 %. Sedangkan pada Duplex, besarnya kandungan unsur utamanya, yaitu besi (Fe) 64,26 %, khromium (Cr) 25,445 %, dan nikel (Ni) 4,681 %. Unsur Cr dan Ni membuat material ini tahan terhadap karat dan panas. Hasil pengujian keausan didapat laju keausan terkecil pada material Duplex, yaitu sebesar  $9,52381 \times 10^{-6}$  gram/mm<sup>2</sup>.detik. Sedangkan laju keausan terkecil pada material Stainless Steel SCS-13 sebesar  $1,19048 \times 10^{-5}$  gram/mm<sup>2</sup>.detik.*

*Dari hasil pengujian keausan diketahui bahwa material yang memiliki laju keausan yang kecil mempunyai ketahanan aus yang lebih baik dibanding material yang memiliki laju keausan lebih besar. Kecepatan juga berpengaruh terhadap besarnya nilai laju keausan. Semakin besar kecepatan putar suatu material, maka nilai laju keausan relative lebih besar, demikian pula sebaliknya.*

**Kata kunci : pengujian, kecepatan putar, laju keausan, *Stainless Steel SCS-13, Duplex***